

BEST AVAILABLE COPY
PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-190812

(43)Date of publication of application : 13.07.1999

(51)Int.Cl.

G02B 6/42
H01L 31/12

(21)Application number : 09-358640

(71)Applicant : KYOCERA CORP

(22)Date of filing : 25.12.1997

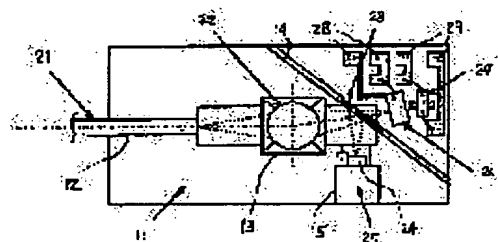
(72)Inventor : KYOMASU MIKIO

(54) BIDIRECTIONAL OPTICAL ELEMENT MODULE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain the bidirectional optical element module in simple structure which is easily manufactured.

SOLUTION: An optical fiber 21 is mounted in a groove 12 formed on a substrate 11, a lens 22 and an optical branching unit 23 are provided on the substrate 11 on the optical axis of the optical fiber 21, and a light emitting element 26 and a light receiving element 24 are arranged on an optical axis branched by the optical branching unit 23 to constitute the bidirectional optical element module. In this case, the lens 22 and optical branching unit 23 are arranged in a recessed part 13 formed on the substrate 11.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

24.03.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-190812

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月13日

(51) Int.Cl.⁸

G 0 2 B 6/42

H 0 1 L 31/12

識別記号

F I

G 0 2 B 6/42

H 0 1 L 31/12

G

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平9-358640

(22) 出願日 平成9年(1997)12月25日

(71) 出願人 000006633

京セラ株式会社

京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地

(72) 発明者 京増 幹雄

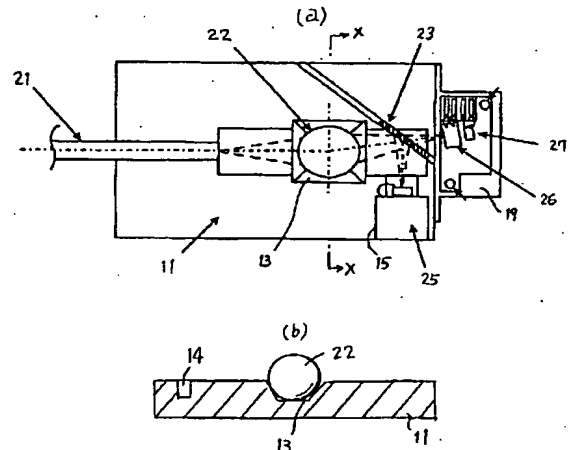
長野県岡谷市長地2800番地 京セラ株式会社
社長野岡谷工場内

(54) 【発明の名称】 双方向光素子モジュール

(57) 【要約】

【課題】 簡単な構造で製造工程の簡略な双方向光素子モジュールを得る。

【解決手段】 基板11上に形成した溝12に光ファイバ21を載置し、該光ファイバ21の光軸上となる基板11上に、レンズ22と光分岐器23を備え、該光分岐器23によって分岐する光軸上に発光素子26と受光素子24を配置して双方向光素子モジュールを構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】基板上に形成した溝に光ファイバを載置し、該光ファイバの光軸上となる基板上に、レンズと光分岐器を備え、該光分岐器によって分岐する光軸上に発光素子と受光素子を配置してなる双方向光素子モジュール。

【請求項2】上記レンズ及び光分岐器が、基板に形成した凹部に配置されていることを特徴とする請求項1記載の双方向モジュール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光信号と電気信号を双方向に変換するために用いる双方向光素子モジュールに関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、使用されている双方向光素子モジュールは、図7に概略を示すように、パッケージ31に、光信号の入出力のための光ファイバ21と、光信号を分岐するための光分岐器23と、受光素子24及び発光素子26を備えてなるものであり、光ファイバ21、受光素子24、発光素子26のそれぞれの直前にレンズ22をそれぞれ備えている。

【0003】いま、光ファイバ21より導入した光信号は光分岐器23で反射して受光素子24で受光し、一方、発光素子26から出射した光信号は光分岐器23を通過して光ファイバ21より導出するようになってい

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記の双方向光素子モジュールでは、製造時に、受光素子24と発光素子26を正確に位置合わせして取り付けの工程が非常に煩雑であった。

【0005】即ち、この工程では、モニター光を出射しながら、受光素子24又は発光素子26を微妙に移動させ、その結合効率が最大となる位置で接合する必要がある、この工程は時間がかかるだけでなく、熟練した技術が必要であるという不都合があった。

【0006】一方、近年、このような光素子の位置合わせ作業を簡略化するために、シリコン製の基板上に光素子と光ファイバを載置するようにしたパッシブアライメントによる光素子モジュールも開発されている。しかし、この光素子モジュールを双方向とするためには、光信号を分岐するために導波路を用いる必要があり、構造が複雑になってしまうという不都合があった。

【0007】

【課題を解決するための手段】そこで本発明は、シリコン製の基板に形成した溝に光ファイバを載置し、該光ファイバの光軸上となる基板上に、レンズと光分岐器を備え、該光分岐器によって分岐する光軸上に発光素子と受光素子を配置して双方向光素子モジュールを構成したこ

とを特徴とする。

【0008】また、本発明は、上記レンズ及び光分岐器が、基板に形成した凹部に配置されていることを特徴とする。

【0009】即ち、本発明は、シリコンの基板を用いたパッシブアライメントによる光素子モジュールにおいて、基板上にレンズを配置して集光光学系とすることにより、光分岐器を用いて双方向の光素子モジュールとできるようにしたものである。また、上記レンズ、光分岐器は、シリコンの基板上に予め形成した凹部に配置することによって、自動的に位置合わせすることができ、容易に製造することができる。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図によって説明する。

【0011】図1に示す光素子モジュールは、基板11上に、光ファイバ21、レンズ22、光分岐器23、受光素子24を載置し、また発光素子26を載置した別の基板19を接合してなるものである。

【0012】図2に基板11のみの平面図を示すように、この基板11の表面には、断面がV字状の溝12を備え、この溝12の延長線状に連続して、側面が斜面状の凹部13を備えている。また、この凹部13に連続して、直角に曲がった位置に凹部15を備えており、上記直角に曲がる部分に斜め方向に伸びる溝14を備えている。

【0013】なお、基板11の材質は、シリコン、セラミックス、ガラス等、さまざまなものを用いることができるが、後述するようにシリコンを用いれば、異方性エッチングによって、容易にV溝や斜面を形成することができ、好適である。

【0014】上記溝12、凹部13は、例えばシリコンの基板11に異方性エッチングを施すことによって、所定角度（52.5°）の傾きを持った斜面を形成する。一方、溝14は機械加工等で形成し、その断面は角形状となっている。なお、凹部15の形成については、異方性エッチング又は機械加工のいずれでも良い。

【0015】このようにして得られた基板11に対し、V字状の溝12上に光ファイバ21を載置すれば正確に位置合わせすることができ、この状態で接着剤等で固定する。また、図1(b)に示すように、凹部13上にボール状のレンズ22を載置すれば、凹部13の斜面にレンズ22が当接することによって正確に位置合わせすることができる。なお、このレンズ22は、光ファイバ21からの出射光及び発光素子26からの出射光を集光させるものである。

【0016】また、溝14には、光分岐器23を載置し、固定してある。この光分岐器23とは、光信号を一定比率で複数に分岐するもの、又は光信号を波長に応じて分岐するものである。例えば、ガラス等の透明体の表

面に薄膜フィルタを形成しておき、一定波長の光信号は反射し、他の波長の光信号は透過するようにしたものを用いる。あるいは、ビームスプリッタ等を用いることもできる。この光分岐器23は、溝14内に固定され、上記光ファイバ21の光軸に対して約45°の角度で傾いている。

【0017】さらに、受光素子24は、フォトダイオード等の光信号を受光して電気信号に変換する素子であり、チップキャリア25に搭載され、このチップキャリア25が基板11の凹部15に載置されて固定されている。なお、この光素子24は、光ファイバ21から出射し光分岐器23で反射した光信号が入射する位置に配置してある。

【0018】一方、別の基板19上にはレーザダイオード等の発光素子26と、これのモニター用のフォトダイオード等の受光素子27を搭載するとともに、各素子の電極28、29を備えている。そして、上記発光素子26から出射した光信号が光分岐器23を通過して光ファイバ21に入射するように、上記基板19を基板11の側面に接合してある。

【0019】なお、この基板19はステンレス等の材質で形成されており、YAG溶接によって、基板11と接合する。

【0020】このような光素子モジュールでは、光ファイバ21より導入した光信号は、レンズで集光され、光分岐器23で反射して受光素子24に入射し、電気信号に変換される。一方、発光素子26から出射した光信号は光分岐器23を通過してレンズ22で集光され、光ファイバ21より外部に導出され、双方向の光素子モジュールとすることができる。また、発光素子26から出射される光信号は受光素子27によってモニターすることができる。

【0021】また、上記シリコン製の基板11に、予め高精度に溝12、凹部13、溝14、凹部15を形成しておくことによって、光ファイバ21、レンズ22、光分岐器23、受光素子24をそれぞれ基板11上の所定位置に載置して固定するだけで自動的に位置合わせを行うことができ、簡単な工程で高精度に製造することができる。

【0022】なお、発光素子26を搭載した基板19は後から接合するため、この基板19の接合時には位置合わせ作業が必要となるが、一方の素子のみであるため、従来例に比べて格段に製造工程を簡略化できる。

【0023】このように、本発明の光素子モジュールは、レンズ22を備えて集光光学系とした点が重要である。即ち、一般的なパッシブアライメント型の光素子モジュールでは、レンズを備えておらず光信号が拡散するため、光ファイバと光素子との距離を大きくすることができず、両者の間に光分岐器を介在させたい場合は、導波路等を用いる必要があり、かえって複雑な構造とする

しかなかった。これに対し、本発明では、パッシブアライメント型の光モジュールにおいて、レンズを備えて集光光学系とすることにより、導波路等を用いることなく、簡単に双方向モジュールとできるようにしたのである。

【0024】なお、上記光素子モジュールは、例えば、図3に示すようなリード端子32を備えたパッケージ31内に收容され、受光素子24、発光素子26、及びモニター用の受光素子27と、各リード端子32の間をワイヤ33で接続し、蓋体（不図示）で気密封止した状態で用いられる。

【0025】次に、本発明の他の実施形態を説明する。

【0026】図4に示す光素子モジュールは、図1に示すものと同様であるが、発光素子26とモニター用の受光素子27も基板11上に載置したものである。

【0027】即ち、図5に示すように、予め基板11上に、前記実施形態と同様に、溝12、14、凹部13、15を形成し、さらに、発光素子26とモニター用の受光素子27の載置箇所それぞれに電極28、29をメタライズにより形成しておく。そして、図4に示すように、基板11上に、光ファイバ21、レンズ22、光分岐器23、受光素子24を載置するとともに、同じ基板11上に発光素子26とモニター用の受光素子27も載置し、それぞれの電極との間でワイヤボンディングしたものである。

【0028】このような光素子モジュールでは、全ての素子、部品が1枚の基板11上に載置されるため、予め基板11上の溝12、14、凹部13、15、電極28、29を正確に形成しておけば、それぞれの箇所に各素子、部品を載置するだけで自動的に位置合わせを行うことができ、製造工程を非常に簡略化することができる。

【0029】なお、以上の実施形態では1個のレンズ22を凹部13に備えたが、2乃至3個のレンズをそれぞれの凹部に備えることもできる。

【0030】このような光素子モジュールは、例えば、図6に示すようなリード端子32を備えたパッケージ31内に收容され、受光素子24、発光素子26、及びモニター用の受光素子27と、各リード端子32の間をワイヤ33で接続し、蓋体（不図示）で気密封止した状態で用いられる。

【0031】

【発明の効果】本発明によれば、基板上に形成した溝に光ファイバを載置し、該光ファイバの光軸上となる基板上に、レンズと光分岐器を備え、該光分岐手段によって分岐する光軸上に発光素子と受光素子を配置して双方向光素子モジュールを構成したことによって、導波路等を用いることなく簡単な構造で双方向光素子モジュールを形成することができる。

【0032】しかも、上記レンズ及び光分岐器を、基板

(4)

特開平 11-190812

5

に形成した凹部に配置することによって、予め基板を正確に形成しておけば、各素子や部品を載置するだけで自動的に位置合わせすることができ、製造工程を非常に簡略化することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 (a) は本発明の双方向光素子モジュールを示す平面図、(b) は (a) 中の X-X 線断面図である。

【図 2】 本発明の双方向光素子モジュールに用いる基板の平面図である。

【図 3】 本発明の双方向光素子モジュールを収容したパッケージを示す平面図である。

【図 4】 本発明の双方向光素子モジュールの他の実施形態を示す平面図である。

【図 5】 図 4 の双方向光素子モジュールに用いる基板の平面図である。

【図 6】 図 4 の双方向光素子モジュールを収容したパッケージを示す平面図である。

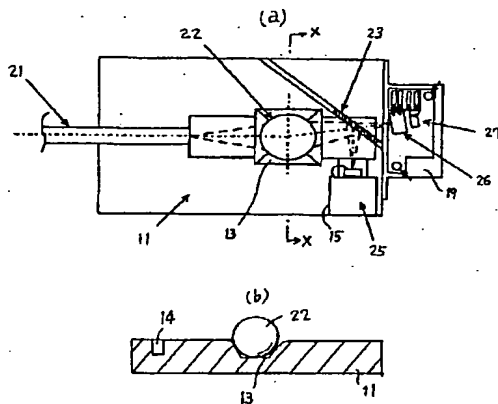
6

【図 7】 従来の双方向光素子モジュールを示す概略図である。

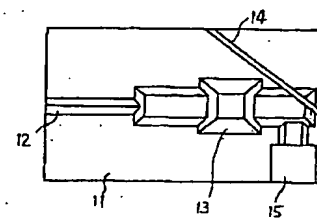
【符号の説明】

- 11 : 基板
- 12 : 溝
- 13 : 凹部
- 14 : 溝
- 15 : 凹部
- 21 : 光ファイバ
- 22 : レンズ
- 23 : 光分岐器
- 24 : 光素子
- 25 : チップキャリア
- 26 : 発光素子
- 27 : 受光素子
- 28 : 電極
- 29 : 電極

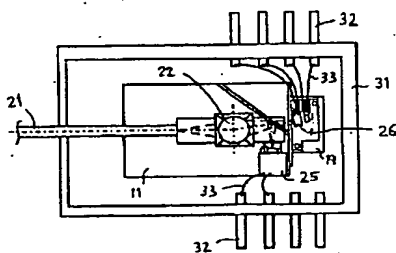
【図 1】



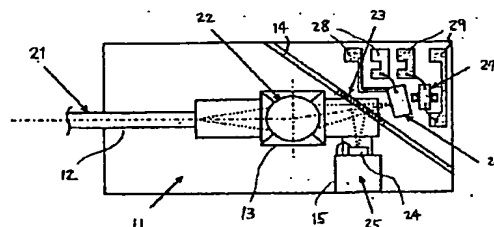
【図 2】



【図 3】



【図 4】

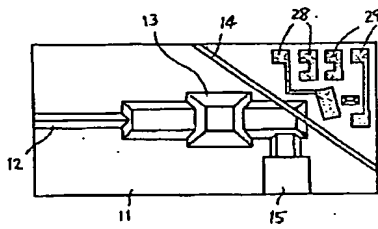


BEST AVAILABLE COPY

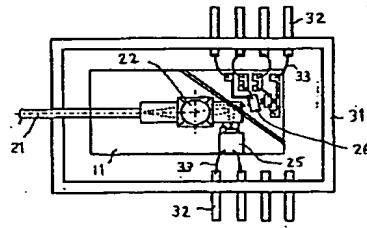
(5)

特開平11-190812

【図5】



【図6】



【図7】

